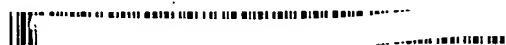


(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 septembre 2001 (20.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/68409 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B60R 21/02**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/00669

(22) Date de dépôt international : 6 mars 2001 (06.03.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/03132 10 mars 2000 (10.03.2000) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : SNPE
[FR/FR]; 12, quai Henri IV, F-75181 Paris Cedex 04 (FR).
FAURECIA INDUSTRIES [FR/FR]; 276, rue Louis
Blériot, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BORDE,
Patrick [FR/FR]; 48, rue de Seloncourt, F-25400 Audin-
court (FR). D'EMMANUELLE, Laurent [FR/FR]; N° 7

Le Cannier, Chemin Château Banne, F-83500 La Seyne
sur Mer (FR). DUQUESNOY, David [FR/FR]; 26, rue
de Courcelles, F-25400 Arbouans (FR). LASPESA, Eric
[FR/FR]; Domaine de la Coudoulière, 130, rue du Mont
Caume, F-83140 Six Fours (FR).

(74) Représentant commun : SNPE; Service Propriété Indus-
trielle, 12, quai Henri IV, F-75181 Paris Cedex 04 (FR).

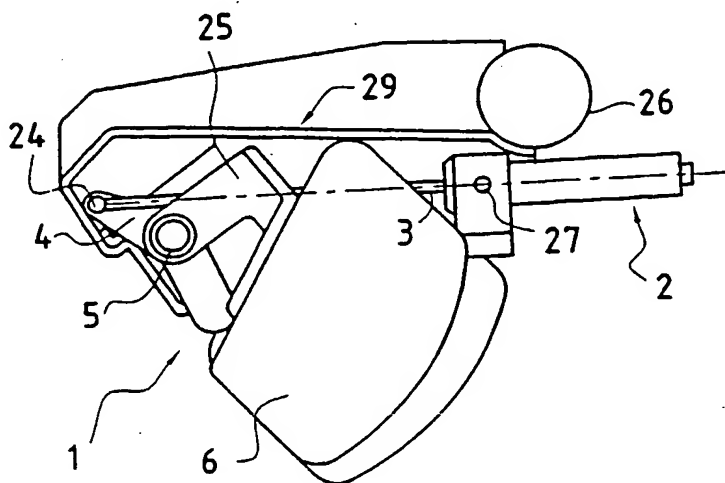
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

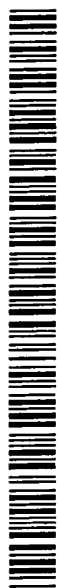
(54) Title: PROTECTIVE ASSEMBLY FOR A MOTOR VEHICLE PASSENGER'S LOWER LIMBS

(54) Titre : ENSEMBLE DE PROTECTION DES MEMBRES INFÉRIEURS D'UN OCCUPANT D'UN VÉHICULE AUTOMO-
BILE



(57) Abstract: The invention concerns a protective assembly (1, 101) for the lower limbs (31) of a motor vehicle passenger comprising an actuating device (2, 103) secured to the vehicle and capable of displacing a rod (3, 108) which is linked to a protective system. The invention is characterised in that: i) the actuating device contains a pyrotechnic system (9); ii) the protective system comprises a protective cushion (6) mounted on a shaft (5, 105) integral with the vehicle; iii) said protective cushion is mobile in rotation under the effect of the displacement of the rod so as to accompany, in the contact zone provided between the passenger's lower limbs and said protective cushion, the movement of said lower limbs.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un ensemble de protection (1, 101) des membres inférieurs (31) d'un occupant d'un véhicule comprenant un dispositif actionneur (2, 103) solidaire du véhicule et apte à provoquer le déplacement d'une tige (3, 108) qui est reliée à un système de protection caractérisé en ce que: i) le dispositif actionneur contient un ensemble pyrotechnique (9), ii) le système de protection comprend un coussin de protection (6) monté sur un arbre (5, 105) qui est solidaire du véhicule, iii) ce coussin de protection est mobile en rotation sous l'effet du déplacement de la tige de manière à accompagner, dans la zone de contact prévue entre les membres inférieurs de l'occupant et ledit coussin de protection, le mouvement desdits membres inférieurs.



WO 01/68409 A1

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Ensemble de protection des membres inférieurs d'un occupant d'un véhicule automobile.

La présente invention se rapporte au domaine de la sécurité automobile et concerne plus particulièrement un ensemble de protection destiné à déployer un coussin de protection servant à bloquer les membres inférieurs d'un occupant d'un véhicule automobile lors d'un accident.

Afin de limiter au maximum le risque d'accidents corporels couru par les occupants d'un véhicule automobile lors d'un choc frontal ou latéral, il a été proposé depuis une trentaine d'année d'incorporer des systèmes générateurs de gaz dans les véhicules permettant de gonfler des coussins de protection aptes à protéger la tête et le thorax des occupants.

Depuis peu, de nombreuses demandes de brevet sont apparues concernant des ensembles de protection inclus dans la partie basse du tableau de bord et conçus pour bloquer les membres inférieurs de l'occupant lors d'une collision de manière à ce que, d'une part, lesdits membres inférieurs soient protégés, et d'autre part, l'occupant ne puisse pas glisser le long du siège sur lequel il est assis et être blessé par la ceinture de sécurité ou encore, le cas échéant, par un coussin de protection gonflable.

Ces différents ensembles de protection peuvent être classés schématiquement en trois catégories. La première catégorie comprend les ensembles de protection faisant appel à un générateur de gaz monté fixement dans la partie basse du tableau de bord et destiné à gonfler un coussin de protection prévu pour venir directement au contact des membres inférieurs de l'occupant. Mais, ces coussins de protection, qui sont situés à proximité

d'éléments plastiques ou métalliques, peuvent être endommagés par ces derniers au cours d'une collision. De tels ensembles sont par exemple décrits dans la demande de brevet DE 39 34588 et dans le brevet US 5,458,366.

5

La deuxième catégorie comprend les ensembles de protection qui renferment un générateur de gaz destiné à gonfler un coussin de protection permettant lui-même d'actionner une plaque prévue pour venir au contact des
10 membres inférieurs de l'occupant. Mais, ces ensembles, qui sont par exemple décrits dans les demandes de brevet EP 0 684 164 et EP 0 820 905, présentent globalement des coûts de fabrication et des encombrements trop élevés.

15 La troisième catégorie contient les ensembles de protection qui ne font intervenir aucun coussin de protection gonflable. Les brevets US 5,409,260 et US 4,951,963 par exemple divulguent des ensembles de protection incluant une plaque apte à être déplacée en
20 cas de choc de manière à aller à la rencontre des membres inférieurs de l'occupant, cette plaque pouvant être actionnée par voie pneumatique ou par voie mécanique. Mais, le déploiement maximal de la plaque devant être réalisé dans la dizaine de millisecondes
25 suivant la collision, il en découle que la mise en vitesse de ladite plaque dans le sens opposé à celui des membres inférieurs durant ce laps de temps est réalisée de façon extrêmement brutale et la plaque est alors
30 susceptible de blesser les membres inférieurs de l'occupant si ces derniers percutent ladite plaque avant qu'elle ne soit totalement déployée.

L'homme du métier est donc toujours à la recherche d'un ensemble de protection des membres inférieurs d'un
35 occupant permettant de pallier les différents problèmes précédemment évoqués.

L'invention a pour but de répondre à cette attente et concerne un ensemble de protection des membres inférieurs d'un occupant d'un véhicule automobile comprenant un dispositif actionneur solidaire du véhicule et apte à provoquer le déplacement d'un moyen de coulissement qui est relié à un système de protection destiné à passer d'une position effacée de stockage à une position de protection, caractérisé en ce que,

- 10 i) le dispositif actionneur contient un ensemble pyrotechnique comprenant un chargement pyrotechnique auquel est associé un dispositif d'allumage,
- 15 ii) le système de protection comprend un coussin de protection amortissant monté sur un arbre qui est solidaire du véhicule,
- 20 iii) ce coussin de protection est mobile en rotation sous l'effet du déplacement du moyen de coulissement de manière à accompagner, dans la zone de contact prévue entre les membres inférieurs de
25 l'occupant et ledit coussin de protection, le mouvement desdits membres inférieurs.

Ainsi, cet ensemble de protection, qui est apte à
30 assurer le déploiement total du coussin de protection dans une période de temps de l'ordre de 10 millisecondes, permet de réduire grandement le risque de blessure des membres inférieurs lorsque, compte tenu du positionnement particulier de l'occupant sur son siège
35 lors de la collision, l'impact a lieu dans les instants précédant le déploiement total du coussin de protection.

En effet, celui-ci est animé à ce moment-là, non pas d'un mouvement opposé à celui poursuivi par les membres inférieurs, mais d'un mouvement qui accompagne celui desdits membres inférieurs. Dans tous les cas, le
5 coussin de protection a pour effet d'absorber une partie de l'énergie induite par l'impact.

Il est à noter qu'un ensemble de protection selon l'invention peut comporter un arbre qui est mobile en
10 rotation sous l'effet du déplacement du moyen de coulissement et auquel est rattaché fixement un coussin de protection. Mais, une variante possible de réalisation peut consister dans l'emploi d'un arbre qui est fixe en permanence et sur lequel est monté un
15 coussin de protection mobile en rotation autour de cet arbre sous l'effet du déplacement du moyen de coulissement. Les autres différences de structure à apporter à l'ensemble de protection pour tenir compte de cette variante ne seront pas systématiquement décrites
20 par la suite.

Avantageusement, le dispositif actionneur est constitué à partir d'un vérin pyrotechnique linéaire de traction et le moyen de coulissement présente, d'une
25 part, une première extrémité reliée à une pièce mobile logée dans ledit vérin, et d'autre part, une seconde extrémité reliée à l'arbre. Dans la variante précédemment évoquée, la seconde extrémité du moyen de coulissement serait alors reliée au coussin de
30 protection.

Il est à noter que, en fonction de la géométrie de l'habitable, on peut être amené à utiliser un vérin pyrotechnique linéaire de poussée à la place du vérin
35 pyrotechnique linéaire de traction.

Compte tenu de l'augmentation constante du nombre de protections à bord d'un véhicule, un autre objet de l'invention est de proposer un ensemble de protection de taille réduite. Pour cela, le moyen de coulissement est
5 avantageusement rattaché à un élément mobile en rotation qui est relié à l'arbre, cet élément mobile étant de préférence constitué par au moins une biellette. Ainsi, grâce à cet élément mobile, le déplacement du moyen de coulissement se traduit au niveau de l'arbre et donc du
10 coussin de protection par une mise en rotation de grande amplitude qui fait passer ce dernier d'une position de stockage très effacée à une position de protection maximale, cette rotation étant avantageusement supérieure à 90 degrés.

15

Avantageusement, le dispositif actionneur ainsi que l'élément mobile sont rattachés à une armature fixe.

Selon une première variante préférée de réalisation
20 de l'invention, le moyen de coulissement est constitué par une tige rigide et le dispositif actionneur est apte à osciller autour d'un axe de rotation.

Selon une seconde variante préférée de réalisation
25 de l'invention, le moyen de coulissement est constitué par un câble souple.

Avantageusement, le dispositif actionneur est situé dans un plan perpendiculaire à l'arbre.

30

Un ensemble de protection selon l'invention peut également comprendre un dispositif de freinage qui est apte à provoquer la diminution rapide de la vitesse du coussin de protection en fin de fonctionnement. Ce
35 dispositif permet alors de réduire grandement la probabilité pour le coussin de protection de rebondir en

fin de fonctionnement. Ce dispositif de freinage peut être par exemple réalisé à l'aide d'une première pièce métallique qui est rattachée au dispositif actionneur et qui sert de butée à une seconde pièce métallique montée sur le moyen de coulissement. La première pièce métallique est de préférence en forme de cloche et la seconde pièce métallique est de préférence constituée par un écrou solidarisé sur le moyen de coulissement.

Un ensemble selon l'invention peut aussi renfermer un dispositif de blocage destiné à bloquer le coussin de protection lorsqu'il est totalement déployé. Plusieurs exemples de réalisation de ce dispositif de blocage seront développés plus loin dans la présente demande de brevet. Ce dispositif peut d'ailleurs avoir pour effet de compléter l'action du dispositif de freinage.

Préférentiellement, le coussin de protection est réalisé sous la forme d'un corps présentant deux extrémités, chacune d'elles étant fixée à l'arbre au moyen d'une patte de fixation.

Un ensemble de protection selon l'invention, outre le fait qu'il permet de réduire très fortement le risque de blessure lors de l'impact et qu'il n'occupe qu'un volume réduit, présente l'avantage de ne comporter qu'un faible nombre de pièces mécaniques faciles à assembler, ce qui confère donc à cet ensemble de faibles coûts de fabrication.

La présente invention se rapporte également à un dispositif actionneur destiné à être intégré dans un tel ensemble de protection, caractérisé en ce qu'il comprend :

- i) un corps dans lequel peut coulisser, en fonctionnement, une pièce mobile à laquelle est rattachée une tige,
- 5 ii) un dispositif de freinage qui est apte à provoquer la diminution rapide de la vitesse de déplacement de la pièce mobile en fin de fonctionnement,
- 10 iii) un dispositif de blocage destiné à bloquer la pièce mobile en fin fonctionnement.

Selon une première caractéristique de
15 l'invention, ladite tige peut consister en une tige rigide ou en un câble souple.

Avantageusement, le dispositif de freinage est réalisé à l'aide d'une première pièce métallique qui est
20 rattachée au corps et qui sert de butée à une seconde pièce métallique montée sur la tige. La première pièce métallique est préférentiellement réalisée sous la forme d'une cloche et la seconde pièce métallique peut être constituée par un écrou. Dans un tel exemple de
25 réalisation, la cloche étant amenée à se déformer sous l'impact de l'écrou, il est alors possible de configurer ladite cloche et ledit écrou de façon à ce que l'écrou soit maintenu prisonnier de la cloche déformée. Il en découle alors que dans un tel cas, la cloche et l'écrou
30 sont constitutifs à la fois du dispositif de freinage et du dispositif de blocage.

Par ailleurs, le dispositif de blocage peut par exemple être réalisé à l'aide de languettes élastiques
35 portées par la paroi latérale du corps, lesdites languettes élastiques étant destinées à se refermer, en

fin de fonctionnement, sur une gorge portée par la pièce mobile.

5 Ce dispositif actionneur présente donc l'avantage, d'une part, de posséder une pièce mobile dont la vitesse de déplacement est fortement réduite en fin de course, et d'autre part, d'éviter tout mouvement en sens inverse de ladite pièce mobile en fin de fonctionnement.

10 On décrit ci-après aux figures 1 à 9 un exemple de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue longitudinale d'un exemple de réalisation d'un ensemble de protection avec omission
15 du coussin de protection, la tige étant, dans cet exemple, fixée dans une pièce mobile elle-même rattachée à la biellette.

La figure 2 est une vue longitudinale de l'ensemble
20 de protection représenté à la figure 1 muni du coussin de protection et avant fonctionnement, une première modification consistant dans le fait que la tige est fixée directement sur la biellette et une seconde modification consistant dans le fait que le dispositif
25 de freinage a été omis.

La figure 3 est une vue longitudinale de l'ensemble de protection représenté à la figure 2 au cours du
30 fonctionnement.

La figure 4 est une vue longitudinale de l'ensemble de protection représenté à la figure 2 en fin de fonctionnement.

La figure 5 est une vue extérieure longitudinale d'un autre exemple de réalisation d'un ensemble de protection avec omission du coussin de protection.

5 La figure 6 est une vue extérieure axiale de l'ensemble de protection représenté à la figure 5.

La figure 7 est une vue extérieure longitudinale de l'ensemble de protection représenté à la figure 5, la face avant de l'armature ayant été omise, et l'ensemble
10 de protection n'ayant pas encore fonctionné.

La figure 8 représente l'ensemble de protection de la figure 7 au cours du fonctionnement.

15

La figure 9 représente l'ensemble de protection de la figure 7 en fin de fonctionnement.

En se référant aux figures 1 à 4 de la présente
20 demande de brevet, on observe qu'un exemple de réalisation d'un ensemble de protection 1 selon l'invention est constitué à l'aide d'un vérin 2 pyrotechnique linéaire de traction qui est relié, par l'entremise d'une tige 3 rigide, à une biellette 4 elle-même montée sur un arbre 5 auquel est associé un coussin
25 de protection 6 en mousse polyuréthane. Le vérin 2 porte un axe de rotation 27 auquel est rattaché un élément de liaison 28 qui est fixé dans une traverse métallique 26 solidaire du véhicule. De même, l'arbre 5
30 est rattaché à ladite traverse métallique 26 au moyen d'une ossature métallique 29.

En se référant plus particulièrement à la figure 1, on observe que le vérin 2 est constitué à partir d'une
35 pièce métallique 7 qui présente, d'une part, une ouverture radiale 8 dans laquelle est inséré un ensemble

pyrotechnique 9 comprenant un chargement pyrotechnique auquel est associé un dispositif d'allumage, et d'autre part, une première extrémité élargie 10 ouverte et une seconde extrémité ouverte portant en retrait un

5 épaulement externe 11. Un tube 12 métallique, muni d'une paroi latérale 18, de deux extrémités ouvertes et contenant au niveau de sa première extrémité ouverte un piston 13 réalisé sous la forme d'un corps métallique cylindrique possédant un diamètre légèrement inférieur à

10 celui du tube 12, est inséré partiellement puis fixé dans la seconde extrémité ouverte de la pièce métallique 7 de manière à venir en butée contre l'épaulement externe 11. Plus précisément, le piston 13 est doté, d'une part, d'un canal central dans lequel est fixée une

15 première extrémité 14 de la tige 3, et d'autre part, d'un joint annulaire 15 ainsi que d'une gorge annulaire 16. A proximité de sa seconde extrémité ouverte, le tube 12 présente par ailleurs des languettes élastiques 17 convergentes qui sont découpées dans la paroi latérale

20 18. En retrait de sa première extrémité élargie 10, la pièce métallique 7 porte un épaulement interne 19 qui est traversé par la tige 3, ledit épaulement interne 19 et ladite tige 3 possédant un diamètre quasiment identique. Un joint annulaire non représenté est fixé

25 contre l'épaulement interne 19 et à l'intérieur de la pièce métallique 7 de manière à rendre initialement étanche une chambre de combustion 21 délimitée par ladite pièce métallique 7, le piston 13 et ledit épaulement interne 19. Un élément métallique 20 ayant la

30 forme d'une cloche et présentant, d'une part, une première extrémité munie d'un diamètre voisin de celui de l'extrémité élargie 10 de la pièce métallique 7, et d'autre part, une seconde extrémité de diamètre restreint, est fixée par soudure, au niveau de sa

35 première extrémité, sur ladite extrémité élargie 10. Un écrou 22 de diamètre supérieur à celui présenté par la

II

seconde extrémité de l'élément métallique 20 est soudé sur la tige 3 et cette dernière se termine par une seconde extrémité 30 vissée dans une pièce mobile 23 qui porte un filetage interne. Cette pièce mobile 23 est
5 montée sur un axe de rotation 24 lui-même solidaire de la bielle 4 qui est montée sur l'arbre 5.

En se reportant plus spécialement aux figures 2 à 4, on observe que le coussin de protection 6 a une forme
10 allongée et présente deux extrémités qui sont chacune rattachées audit arbre 5 au moyen d'une patte de fixation 25. Initialement, le vérin 2 et l'axe de rotation 24 sont situés dans un plan incliné d'environ cinq degrés par rapport au plan horizontal et sont, dans
15 ce plan incliné, perpendiculaires l'un à l'autre.

Lors d'une collision nécessitant le déploiement du coussin de protection 6 afin de protéger efficacement les membres inférieurs 31 de l'occupant du véhicule, le
20 fonctionnement de l'ensemble de protection 1 est le suivant. Un ordre de déclenchement est transmis à l'ensemble pyrotechnique 9 et provoque l'initiation en combustion du chargement pyrotechnique. Celui-ci génère alors des gaz de combustion dans la chambre de
25 combustion 21 qui obligent le piston 13 à se déplacer le long de la paroi latérale 18 du tube 12. La pièce mobile 23 est ainsi amenée à tourner autour de son axe de rotation 24 sous l'effet du déplacement du piston 13 et de la tige 3. Cette pièce mobile 23 entraîne avec elle
30 la bielle 4 qui elle-même provoque la mise en rotation de l'arbre 5 et donc du coussin de protection 6 qui lui est rattaché. Comme on peut le voir plus particulièrement sur la figure 3, les mises en rotation de la pièce mobile 23 et de la bielle 4 sont rendues
35 possibles grâce au mouvement oscillatoire du vérin 2 autour de son axe de rotation 27. Comme on peut le

déduire des figures 3 et 4, le coussin de protection 6 est animé d'un mouvement ascensionnel qui accompagne le mouvement des membres inférieurs 31 de l'occupant dès l'instant où il pénètre dans l'habitacle du véhicule. Il en découle donc que même si les membres inférieurs 31 sont amenés à rencontrer le coussin de protection 6 avant son déploiement maximal, cet impact ne sera pas source de blessure comme cela pourrait être le cas si lesdits membres inférieurs 31 et ledit coussin de protection 6 possédaient à ce moment-là des mouvements opposés. En fin de fonctionnement, l'écrou 22 vient percuter la seconde extrémité de diamètre restreint de l'élément métallique 20 qui se déforme sous l'impact, ce qui a pour effet de provoquer la diminution rapide de la vitesse du coussin de protection 6 dans les instants précédant son déploiement maximal. Parallèlement à cela et en fin de fonctionnement, les languettes élastiques 17 convergentes se referment sur la gorge annulaire 16 du piston 13 et permettent de maintenir fixement ce dernier dans cette position. En fonctionnement normal, ce n'est alors qu'à ce moment que les membres inférieurs 31 viennent percuter le coussin de protection 6 qui a pour effet d'absorber une partie de l'énergie induite par l'impact.

25

En se référant aux figures 5 à 9, un ensemble de protection 101 selon un autre exemple de réalisation de l'invention, comprend une armature 102, un vérin 103 pyrotechnique linéaire de traction et un moyen d'attache pivotant sous la forme de deux biellettes 104 identiques, plates et parallèles entre elles. Lesdites biellettes 104 sont alésées de façon à recevoir un arbre 105 auquel est rattaché un coussin de protection (non représenté) tel que décrit plus haut. Le vérin 103 présente un corps cylindrique 106 muni de deux protubérances cylindriques 107 diamétralement opposées,

35

et une tige coulissante 108 qui est rattachée au vérin 103 comme décrit dans l'exemple précédent. Une pièce cylindrique creuse rigide 109 est emmanchée dans l'extrémité libre de la tige coulissante 108 du vérin et
5 possède deux ergots 110 latéraux diamétralement opposés comportant chacun deux méplats et deux bords arrondis. Chaque biellette 104 possède une fente 111 sensiblement rectiligne et est agencée au sein de l'ensemble de protection 101 de sorte que les deux ergots 110 de la
10 pièce cylindrique creuse 109 viennent en butée au fond desdites fentes 111 dont l'extrémité est arrondie. Si l'on suppose que la partie amont de l'armature 102 est située du côté du corps cylindrique 106 du vérin 103 et sa partie aval du côté de la tige coulissante 108,
15 l'ensemble de protection 101 possède un dispositif de blocage sous la forme d'une pièce 112 en forme d'étrier présentant un étranglement progressif, ladite pièce 112 étant fixée à la partie aval de l'armature 102 au moyen d'une vis 113. L'armature 102 est constituée par une
20 pièce allongée en acier, ayant une section en U de profondeur variable. La partie amont de l'armature 102 possède une section en U dont l'extrémité de chacune des deux faces en regard l'une de l'autre est repliée pour former un bord 114 à angle droit.

25 Chacune des deux faces de l'armature 102 possède une fente 115 prenant naissance au niveau du bord replié 114 et se terminant dans chacune des deux faces par une extrémité arrondie. Lesdites fentes 115 sont légèrement incurvées vers la partie aval de l'armature 102. Le
30 vérin 103 est positionné dans l'armature 102 de sorte que chacune de ses deux protubérances 107 se retrouve en butée au fond de chacune desdites fentes 115, ledit vérin 103 étant maintenu dans cette position au moyen
35 d'un organe de compression constitué par une épingle 116

unique, repliée sous contrainte, et placée entre les bords à angle droit 114 de l'armature 102 et les protubérances 107 du vérin 103 qui émergent desdites fentes 115. Ladite épingle 116 présente deux parties en arc de cercle destinées à venir au contact des protubérances 107 cylindriques du corps 106 du vérin 103. L'armature 102 dispose d'une pièce latérale 117 formant une boucle pouvant être serrée au moyen d'une vis 118, ladite boucle 117 enserrant l'arbre 105 qui est à faire pivoter. L'ensemble de protection 101 peut alors être fixé (non représenté), au niveau de son armature 102, à une traverse du véhicule.

Lors d'une collision nécessitant le déploiement du coussin de protection afin de protéger efficacement les membres inférieurs de l'occupant du véhicule, le fonctionnement de l'ensemble de protection 101 est le suivant. Un ordre de déclenchement est transmis à l'ensemble pyrotechnique et provoque l'initiation en combustion du chargement pyrotechnique. Celui-ci génère alors des gaz de combustion qui provoquent la rétractation de la tige coulissante 108. Cette rétractation entraîne la rotation des deux biellettes 104 autour de l'arbre 105 qui est à faire pivoter et auquel est rattaché le coussin de protection. La rotation des biellettes 104 provoque la rotation du vérin 103 dont le corps 106 est bloqué en translation au moyen des protubérances 107 placées en fond de fente 115. En ce référant à la figure 8, les deux ergots 110 de la pièce cylindrique creuse 109 emmanchée dans l'extrémité coulissante 108 du vérin 103, et qui émergent latéralement des deux biellettes 104, pénètrent dans la pièce 112 en forme d'étrier au niveau de sa partie la plus élargie. Le mouvement se poursuit dans l'étrier 112 alors que les forces de frottement s'accroissent en raison de la diminution de la section

dudit étrier 112. En ce référant à la figure 9, les ergots 110 finissent par ressortir de l'étrier 112 alors que la pièce cylindrique creuse 109 mise préalablement en compression dans la section réduite de l'étrier 112, se relaxe élastiquement. Cette relaxation élastique permet aux ergots 10 d'émerger latéralement de l'étrier 112 empêchant tout retour en arrière du mouvement. L'accroissement des forces de frottement dans l'étrier 112 se traduit par une phase de freinage de l'arbre 105 qui tourne sur lui-même.

Ainsi, le coussin de protection (non représenté) est animé d'un mouvement ascensionnel qui accompagne le mouvement des membres inférieurs de l'occupant dès l'instant où il pénètre dans l'habitacle du véhicule. Il en découle donc que même si les membres inférieurs sont amenés à rencontrer le coussin de protection avant son déploiement maximal, cet impact ne sera pas source de blessure comme cela pourrait être le cas si lesdits membres inférieurs et ledit coussin de protection possédaient à ce moment-là des trajectoires opposées.

En fonctionnement normal, ce n'est que lorsque les deux ergots 110 ont traversé l'étrier 112 complètement, et que le dispositif de blocage est donc actif, que les membres inférieurs viennent percuter le coussin de protection qui a pour effet d'absorber une partie de l'énergie induite par l'impact.

Revendications

5

1. Ensemble de protection (1,101) des membres inférieurs (31) d'un occupant d'un véhicule automobile comprenant un dispositif actionneur (2,103) solidaire du véhicule et apte à provoquer le déplacement d'un moyen de coulis-
10 ssement (3,108) qui est relié à un système de protection destiné à passer d'une position effacée de stockage à une position de protection, caractérisé en ce que,

15

i) le dispositif actionneur contient un ensemble pyrotechnique (9) comprenant un chargement pyrotechnique auquel est associé un dispositif d'allumage,

20

ii) le système de protection comprend un coussin de protection (6) amortissant monté sur un arbre (5,105) qui est solidaire du véhicule,

25

iii) ce coussin de protection est mobile en rotation sous l'effet du déplacement du moyen de coulis-
30 ssement de manière à accompagner, dans la zone de contact prévue entre les membres inférieurs de l'occupant et ledit coussin de protection, le mouvement desdits membres inférieurs.

35

2. Ensemble de protection (1,101) selon la revendication 1, caractérisé en ce que,

5 i) le dispositif actionneur (2,103) est constitué à partir d'un vérin pyrotechnique linéaire de traction,

10 ii) le moyen de coulissement (3,108) présente une première extrémité reliée à une pièce mobile (13) logée dans ledit vérin et une seconde extrémité reliée à l'arbre (5,105) .

15 3. Ensemble de protection (1,101) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le moyen de coulissement (3,108) est rattaché à un élément mobile (4,104) en rotation qui est relié à l'arbre (5,105) .

20 4. Ensemble de protection (101) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif actionneur (103) et l'élément mobile (104) sont rattachés à une armature (102) fixe.

25 5. Ensemble de protection (1,101) selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément mobile (4) est constitué par au moins une biellette.

30 6. Ensemble de protection (1,101) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le moyen de coulissement (3,108) est constitué par un câble souple.

35 7. Ensemble de protection (1,101) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que,

i) le moyen de coulissement (3,108) est constitué par une tige rigide,

ii) le dispositif actionneur (2,103) est apte à osciller autour d'un axe de rotation (27).

8. Ensemble de protection (1,101) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif actionneur (2,103) est situé dans un plan perpendiculaire à l'arbre (5,105).

9. Ensemble de protection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il contient un dispositif de freinage (20, 22) qui est apte à provoquer la diminution rapide de la vitesse du coussin de protection (6) en fin de fonctionnement.

10. Ensemble de protection (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif de freinage (20, 22) est réalisé à l'aide d'une première pièce métallique qui est rattachée au dispositif actionneur (2) et qui sert de butée à une seconde pièce métallique montée sur le moyen de coulissement (3).

11. Ensemble de protection (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que la première pièce métallique (20) est en forme de cloche et en ce que la seconde pièce métallique (22) est constituée par un écrou solidarisé au moyen de coulissement (3).

12. Ensemble de protection (1,101) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il contient un dispositif de blocage (16, 17, 110, 112) destiné à bloquer le coussin de protection (6) lorsqu'il est totalement déployé.

13. Ensemble de protection (101) selon la revendication 12, caractérisé en ce que,

- 5
- i) l'élément mobile (104) comprend deux biellettes,
- 10
- ii) le moyen de coulissement (108) se termine par une pièce cylindrique (109) possédant deux ergots (110) qui assurent le rattachement dudit moyen de coulissement auxdites biellettes,
- 15
- iii) une pièce (112) en forme d'étrier est prévue pour coopérer avec les deux ergots (110) de façon à ce que ces derniers ne puissent pas repartir en sens inverse après avoir traversé ladite pièce en forme d'étrier.
- 20

14. Ensemble de protection (1) selon la revendication 12, caractérisé en ce que,

- 25
- i) la pièce mobile (13) est constituée par un piston qui peut coulisser à l'intérieur d'une chambre de combustion (21) sous l'action des gaz libérés par la combustion du chargement pyrotechnique,
- 30
- ii) le piston est dotée d'une gorge (16),
- 35
- iii) la chambre de combustion présente un paroi latérale (18) portant des languettes élastiques (17) destinées à se

refermer sur ladite gorge en fin de déplacement du piston.

15 15. Ensemble de protection (1,101) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le coussin de protection (6) est réalisé sous la forme d'un corps présentant deux extrémités, chacune d'elles étant fixée à l'arbre (5,105) au moyen d'une patte de fixation (25).

10 16. Dispositif actionneur (2) destiné à être intégré dans un ensemble de protection (1) tel que revendiqué à la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif actionneur est réalisé à l'aide d'un vérin pyrotechnique linéaire de traction qui comprend :

15

i) un corps (12) dans lequel peut coulisser, en fonctionnement, une pièce mobile (13) à laquelle est rattachée une tige (3),

20

ii) un dispositif de freinage (20,22) qui est apte à provoquer la diminution rapide de la vitesse de déplacement de la pièce mobile en fin de fonctionnement,

25

iii) un dispositif de blocage (16,17) destiné à bloquer la pièce mobile en fin de fonctionnement.

30 17. Dispositif actionneur (2) selon la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif de freinage (20,22) est réalisé à l'aide d'une première pièce métallique qui est rattachée au corps (12) et qui sert de butée à une seconde pièce métallique montée sur la tige (3).

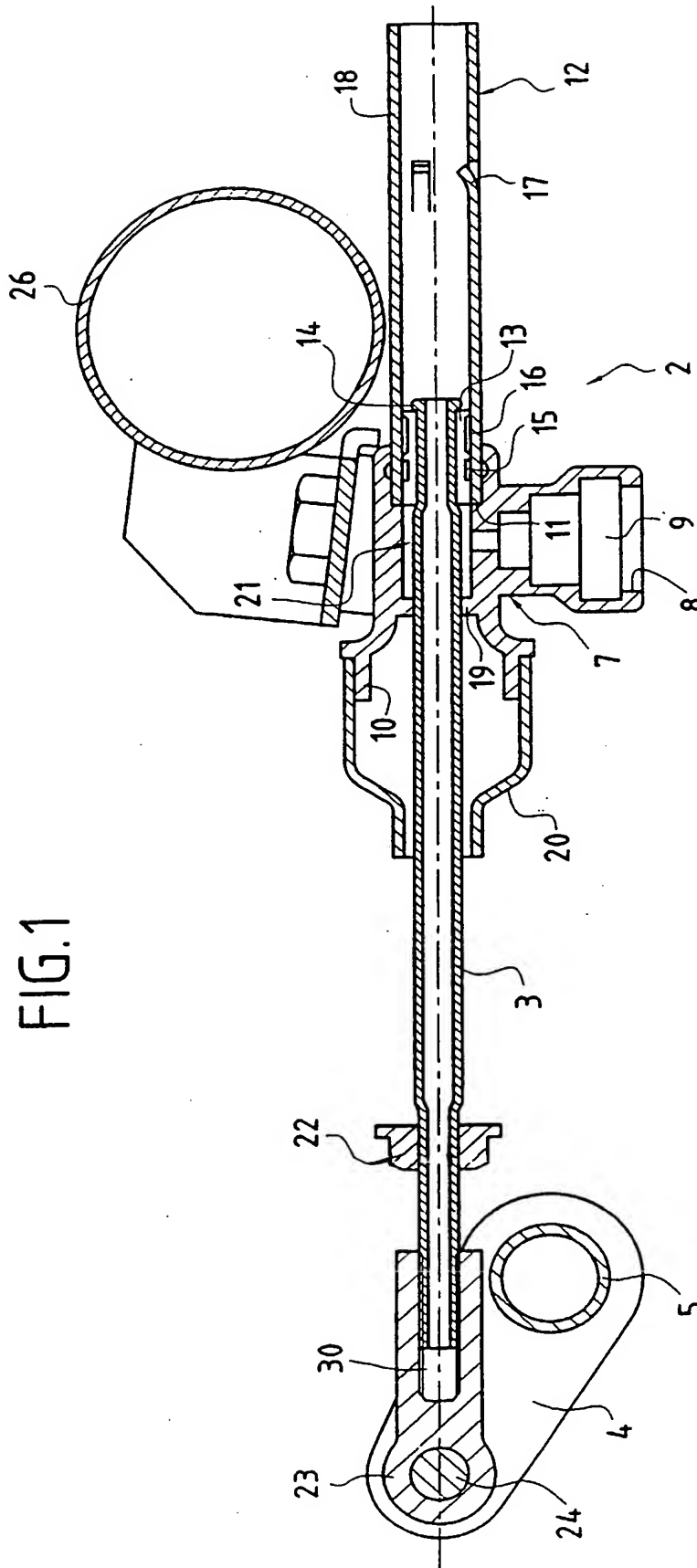
35 18. Dispositif actionneur (2) selon la revendication 17, caractérisé en ce que la première pièce métallique (20)

21

est en forme de cloche et en ce que la seconde pièce métallique (22) est constituée par un écrou.

19. Dispositif actionneur (2) selon la revendication 16, caractérisé en ce que le corps (12) présente une paroi latérale (18) comportant des languettes élastiques (17) destinées à se refermer sur une gorge (16) portée par la pièce mobile (13) en fin de fonctionnement.

10



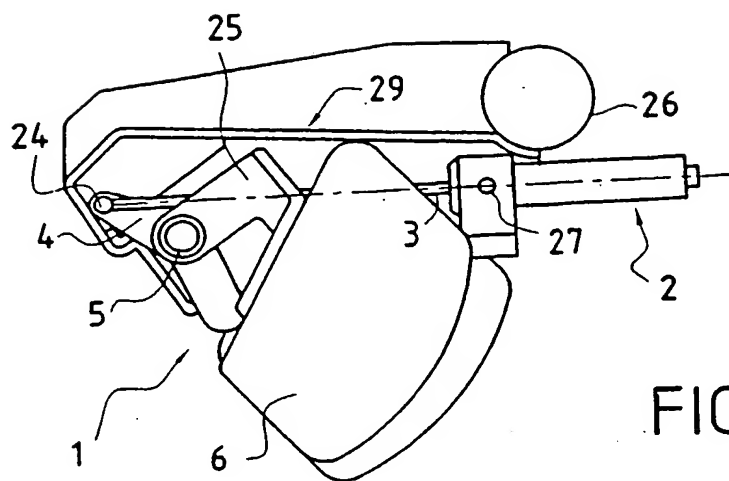


FIG. 2

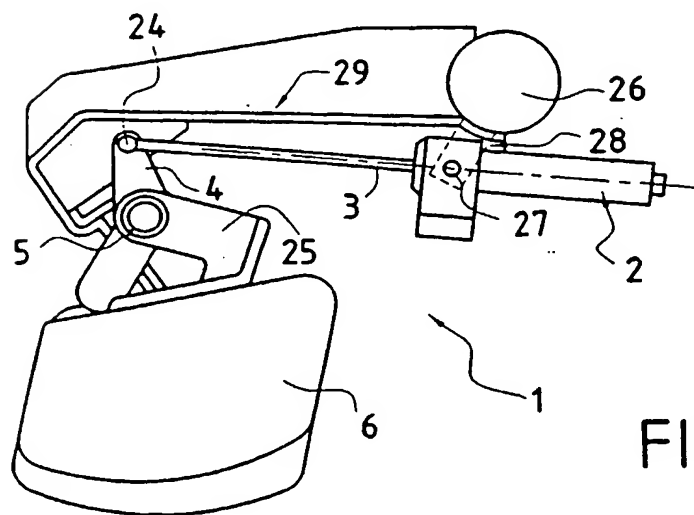


FIG. 3

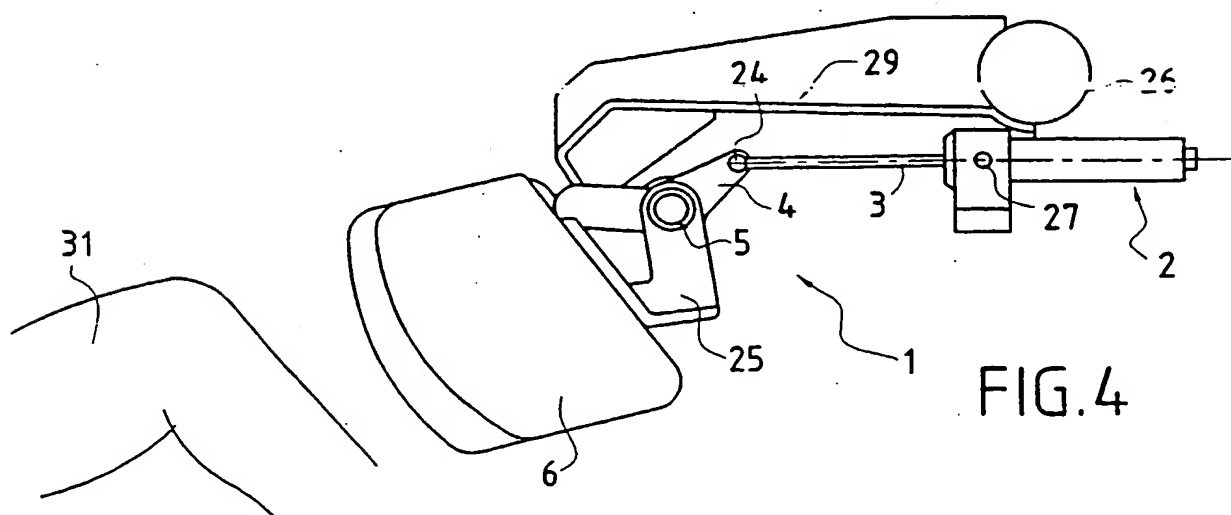
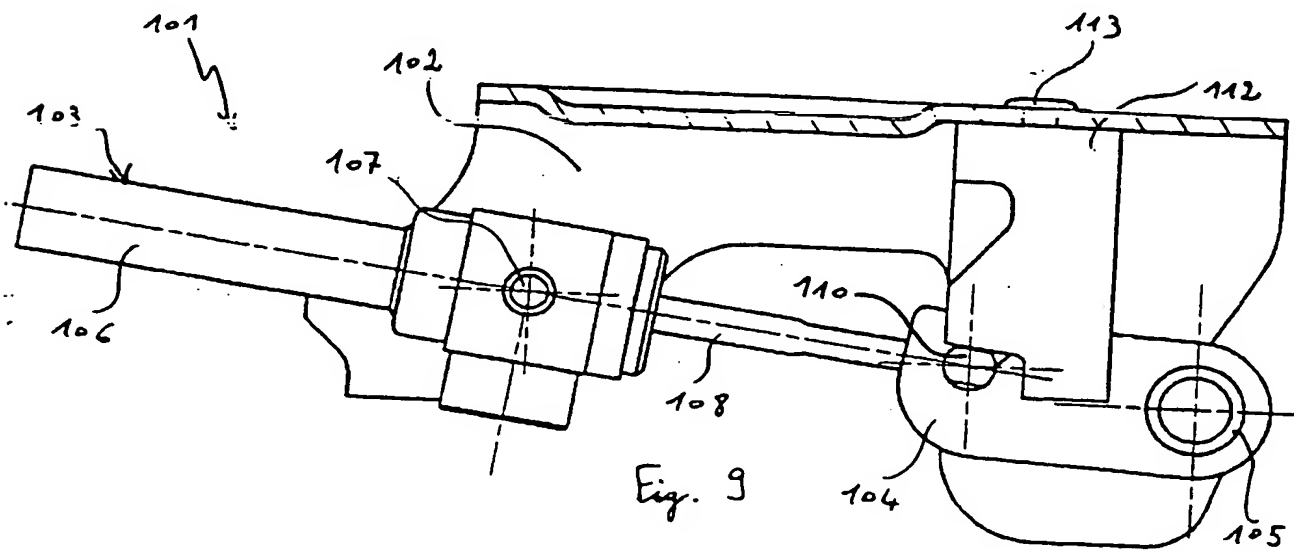
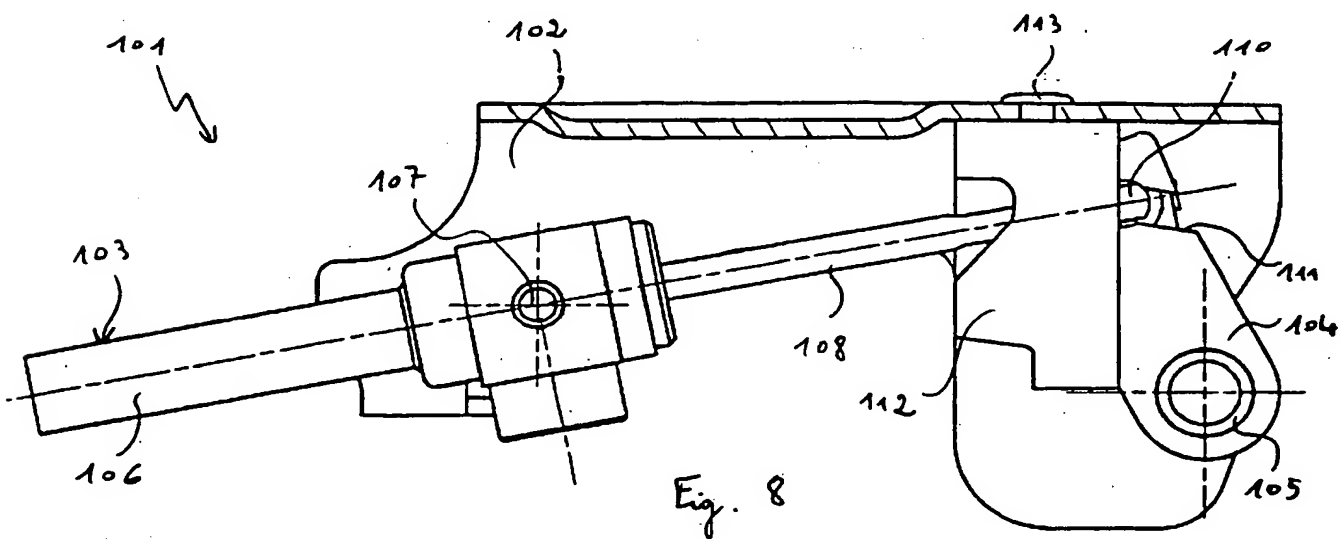
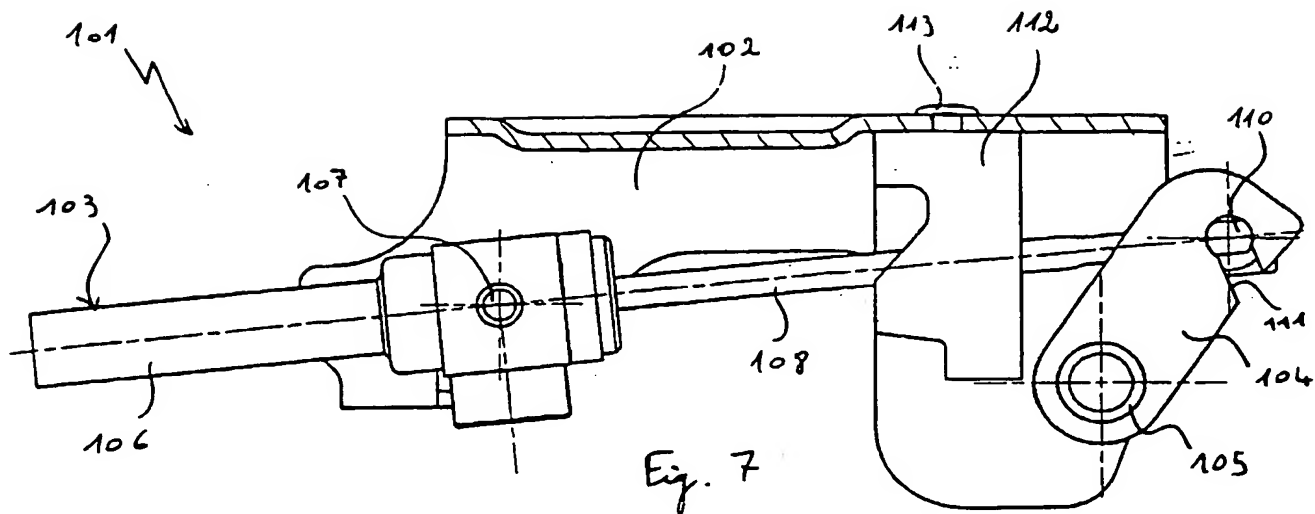


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | US 5 409 260 A (BRAUN ACHIM ET AL) 25 April 1995 (1995-04-25) cited in the application column 1, line 6 - line 54 | 1,3,7,8, 12 |
| A | column 6, line 31 - line 34; figure 11 --- | 4,13 |
| Y | DE 22 32 726 A (VOLKSWAGENWERK AG) 24 January 1974 (1974-01-24) the whole document | 1,3,7,8, 12 |
| A | --- | 9,10,16, 17 |
| A | US 4 198 075 A (KOB ADOLF ET AL) 15 April 1980 (1980-04-15) column 4, line 20 - line 24; figure 7 --- | 1-3,7,8 |
| | --- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 July 2001

Date of mailing of the international search report

13/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'sylva, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/FR 01/00669

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | US 4 948 168 A (BRENNER ROLAND ET AL) 14 August 1990 (1990-08-14) column 3, line 29 - line 58; figure 2 --- | 1 |
| A | DE 37 29 392 C (DAIMLER-BENZ AG) 15 December 1988 (1988-12-15) column 3, line 55 -column 4, line 22; figure ----- | 1-3,6,8, 12 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/FR 01/00669

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5409260 A | 25-04-1995 | DE 4201824 A | 06-08-1992 |
| | | DE 59107847 D | 27-06-1996 |
| | | WO 9213739 A | 20-08-1992 |
| | | EP 0523192 A | 20-01-1993 |
| | | ES 2087309 T | 16-07-1996 |
| DE 2232726 A | 24-01-1974 | NONE | |
| US 4198075 A | 15-04-1980 | DE 2634222 A | 02-02-1978 |
| US 4948168 A | 14-08-1990 | AU 3109689 A | 12-10-1989 |
| | | BR 8901390 A | 07-11-1989 |
| | | DE 3908713 A | 12-10-1989 |
| | | ES 2013872 A | 01-06-1990 |
| | | FR 2629405 A | 06-10-1989 |
| | | GB 2218385 A | 15-11-1989 |
| | | IT 1228806 B | 04-07-1991 |
| | | JP 2014945 A | 18-01-1990 |
| | | JP 2029652 C | 19-03-1996 |
| | | JP 7064244 B | 12-07-1995 |
| | | SE 507271 C | 04-05-1998 |
| | | SE 8901008 A | 30-09-1989 |
| | | SE 510997 C | 19-07-1999 |
| | | SE 9800089 A | 16-01-1998 |
| DE 3729392 C | 15-12-1988 | JP 1070246 A | 15-03-1989 |
| | | JP 1873044 C | 26-09-1994 |
| | | JP 5083420 B | 26-11-1993 |
| | | US 4881754 A | 21-11-1989 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der internationale No

PCT/FR 01/00669

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B60R21/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B60R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| Y | US 5 409 260 A (BRAUN ACHIM ET AL) 25 avril 1995 (1995-04-25) cité dans la demande colonne 1, ligne 6 - ligne 54 | 1,3,7,8, 12 |
| A | colonne 6, ligne 31 - ligne 34; figure 11 --- | 4,13 |
| Y | DE 22 32 726 A (VOLKSWAGENWERK AG) 24 janvier 1974 (1974-01-24) le document en entier | 1,3,7,8, 12 |
| A | --- | 9,10,16, 17 |
| A | US 4 198 075 A (KOB ADOLF ET AL) 15 avril 1980 (1980-04-15) colonne 4, ligne 20 - ligne 24; figure 7 --- | 1-3,7,8 |
| | --- -/-- | |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *8* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 juillet 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patenillaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

D'sylva, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De: Internationale No
PCT/FR 01/00669

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| A | US 4 948 168 A (BRENNER ROLAND ET AL) 14 août 1990 (1990-08-14) colonne 3, ligne 29 - ligne 58; figure 2 --- | 1 |
| A | DE 37 29 392 C (DAIMLER-BENZ AG) 15 décembre 1988 (1988-12-15) colonne 3, ligne 55 - colonne 4, ligne 22; figure ----- | 1-3, 6, 8, 12 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Henseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De: Internationale No

PCT/FR 01/00669

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| US 5409260 | A | 25-04-1995 | DE 4201824 A | 06-08-1992 |
| | | | DE 59107847 D | 27-06-1996 |
| | | | WO 9213739 A | 20-08-1992 |
| | | | EP 0523192 A | 20-01-1993 |
| | | | ES 2087309 T | 16-07-1996 |
| DE 2232726 | A | 24-01-1974 | AUCUN | |
| US 4198075 | A | 15-04-1980 | DE 2634222 A | 02-02-1978 |
| US 4948168 | A | 14-08-1990 | AU 3109689 A | 12-10-1989 |
| | | | BR 8901390 A | 07-11-1989 |
| | | | DE 3908713 A | 12-10-1989 |
| | | | ES 2013872 A | 01-06-1990 |
| | | | FR 2629405 A | 06-10-1989 |
| | | | GB 2218385 A | 15-11-1989 |
| | | | IT 1228806 B | 04-07-1991 |
| | | | JP 2014945 A | 18-01-1990 |
| | | | JP 2029652 C | 19-03-1996 |
| | | | JP 7064244 B | 12-07-1995 |
| | | | SE 507271 C | 04-05-1998 |
| | | | SE 8901008 A | 30-09-1989 |
| | | | SE 510997 C | 19-07-1999 |
| | | | SE 9800089 A | 16-01-1998 |
| DE 3729392 | C | 15-12-1988 | JP 1070246 A | 15-03-1989 |
| | | | JP 1873044 C | 26-09-1994 |
| | | | JP 5083420 B | 26-11-1993 |
| | | | US 4881754 A | 21-11-1989 |